

Міністерство освіти і науки України
ДВНЗ “Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника”

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

голова Приймальної комісії

_____ проф. І.Є. Цепенда

“ 25 ” 25 2014 р.

П Р О Г Р А М А

фахового вступного випробування для зарахування на навчання за освітньо-
професійною програмою спеціаліста

зі спеціальності

7.04030101, Прикладна математика

на основі освітньо-кваліфікаційного рівня “**Бакалавр**”
при прийомі на навчання у 2014 році

Розглянуто та схвалено

на засіданні Приймальної комісії

ДВНЗ “Прикарпатський національний
університет імені Василя Стефаника”

Протокол № 2 від „ 25 ” 02 2014 р.

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Метою вступного випробування з “Математика та інформатика” (назва випробування, конкурсного предмету) є перевірка знань і відбір абітурієнтів для зарахування на навчання за освітньо-професійною програмою “спеціаліста” (молодшого спеціаліста, бакалавра, спеціаліста, магістра – потрібне обрати) за напрямом підготовки, спеціальністю 7.04030101 (шифр, напрям)

при прийомі на навчання на основі бакалавра (базової (повної) загальної середньої освіти, освітньо-кваліфікаційного рівня молодшого спеціаліста, бакалавра, спеціаліста, магістра – потрібне обрати) до ДВНЗ “Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника” у 2014 році.

Програма містить основні питання з “Математика та інформатика” (назва випробування, конкурсного предмету) та перелік рекомендованої літератури.

Наведений перелік питань, які виносяться на вступне випробування дасть можливість абітурієнту систематизувати свої знання та допоможе зорієнтуватися, на які питання треба звернути увагу при підготовці до вступного випробування.

Перелік рекомендованої літератури сприятиме у пошуку і підборі джерел підготовки для вступного випробування.

ОСНОВНІ ПИТАННЯ З ДИСЦИПЛІНИ

“Математичний аналіз”

(назва дисципліни)

1. Множина дійсних чисел. Упорядкованість, щільність, повнота множини дійсних чисел.
2. Числова послідовність. Види числових послідовностей. Границя послідовності. Властивості збіжних послідовностей.
3. Нескінченно малі і нескінченно великі послідовності, співвідношення між ними. Леми про нескінченно малі. Границя алгебраїчної суми, добутку, частки.
4. Відповідність, відображення, функція. Способи задання. Види функцій.
5. Границя функції в розумінні Гейне та Коші. Еквівалентність означень. Визначні границі:

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x} = 1, \quad \lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{1}{x}\right)^x = e.$$

6. Неперервність функції в точці. Різні означення. Одностороння неперервність і її зв'язок з неперервністю в точці.
7. Задачі, які приводять до поняття похідної. Означення похідної. Таблиця похідних. Геометричний та механічний зміст. Правила відшукування похідних. Похідна композиції функцій.
8. Застосування похідної до дослідження функції на сталість, монотонність.
9. Локальний екстремум функції. Необхідна умова. Достатні умови. Знаходження найбільшого і найменшого значення функції на сегменті.
10. Напрямок опуклості графіка функції. Достатні умови. Точка перегину. Необхідна умова перегину. Достатні умови.
11. Первісна функція (неозначений інтеграл). Таблиця основних інтегралів. Інтегрування підстановкою, частинами.
12. Інтеграл Рімана. Необхідна і достатня умова інтегрованості. Класи інтегрованих функцій. Теорема Ньютона-Лейбніца.
13. Основні застосування інтеграла Рімана (знаходження площ, об'ємів, довжин дуг; фізичні застосування).
14. Функція багатьох змінних. Границя, неперервність.
15. Частинні похідні, диференційованість функції багатьох змінних. Достатня умова диференційованості. Диференціал функції.
16. Задачі, що приводять до поняття подвійного інтеграла. Означення подвійного інтеграла. Необхідна умова. Необхідна і достатня умова існування подвійного інтеграла.
17. Обчислення подвійних інтегралів.

18. Криволінійні інтеграли I-го роду: означення, властивості, обчислення.
19. Числові ряди. Збіжні числові ряди. Необхідна умова збіжності. Необхідна і достатня умова збіжності. Ознаки збіжності додатних рядів.

ПЕРЕЛІК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. М.І. Шкіль. Математичний аналіз. Т.1,2. К: Вища школа.
2. Г.Ф. Фихтенгольц. Основы математического анализа. Т.1,2. (будь-яке видання).
3. В.А. Ильин, Э.Г. Позняк. Основы математического анализа. Т.1,2. М.: Наука.
4. Л.Д. Кудрявцев. Математический анализ. Т.1,2. М.: Высшая школа.

ОСНОВНІ ПИТАННЯ З ДИСЦИПЛІНИ

“Алгебра та Геометрія”

(назва дисципліни)

1. Різні способи задання прямих та площин в просторі. Взаємне розміщення двох прямих, прямої та площини.
2. Векторний і мішаний добуток. Їх властивості і застосування.
3. Лінійна залежність та ранг системи векторів.
4. Векторний простір, його розмірність і базис. Підпростори, теорема про суму їх розмірностей.
5. Лінійні оператори дійсних векторних просторів, їх матриці, ранг і дефект.
6. Власні вектори та власні числа лінійних операторів.
7. Ортогональні перетворення площини і їх застосування до спрощення рівнянь кривих II порядку.
8. Закон інерції квадратичних форм. Класифікація квадратичних форм.

ПЕРЕЛІК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Завало А.В. Курс алгебри. - Київ: Вища школа, 1986.
2. Курош А.Г. Курс высшей алгебры. - М.: Наука, 1965. - 471с.
3. Фадеев Д.К, Соминский И.С. Сборник задач по высшей алгебре. - М.: Наука, 1964. - 304 с.
4. Білоусова В.П. і ін. Аналітична геометрія - К: Вища школа, 1973.

ОСНОВНІ ПИТАННЯ З ДИСЦИПЛІНИ

“Дискретна математика”

(назва дисципліни)

1. Множини та способи їх задання
2. Операції над множинами
3. Властивості операцій над множинами
4. Поняття про бінарні відношення
5. Властивості бінарних відношень
6. Відношення строгого порядку
7. Відношення нестроогого порядку
8. Задача про число перестановок елементів ск. множини
9. Задача про число m -перестановок n -елементної множини
10. Задача про число m -сполучень n -елементної множини
11. Біном Ньютона
12. Задання графів матрицею суміжностей
13. Деякі теореми про графи
14. Деякі класи графів (повні, дводольні, дерева)

15. Плоскі та неплоскі графи
16. Ізоморфізм графів
17. Теорема Ойлера про плоскі графи
18. Алгоритм Дейкстри
19. Способи шифрування інформації.
20. Префіксне кодування.

ПЕРЕЛІК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Андерсон Дж. Дискретная математика и комбинаторика. – М.: Вильямс, 2003.– 960 с.
2. Андрійчук В.І., Комарницький М.Я., Ішук Ю.Б., Вступ до дискретної математики: К.: Центр навчальної літератури, 2004.– 254 с.
3. Ядренко М.Й. Дискретна математика. К.:Експрес, 2003.- 244 с.

ОСНОВНІ ПИТАННЯ З ДИСЦИПЛІНИ

“Теорія алгоритмів та математична логіка”

(назва дисципліни)

1. Висловлення. Операції над висловленнями.
2. Формули логіки висловлень. Таблиці істинності. Тавтології, суперечності та виконувані формули.
3. Рівносильні формули. Закони логіки висловлень.
4. Логічне виведення в логіці висловлень. Застосування правил виведення.
5. Двійкові (булеві) кортежі, їх властивості. Булева функція. Задання булевої функції. Елементарні булеві функції.
6. Формули. Булеві функції від однієї і двох змінних. Побудова таблиці істинності. Двоїстість.
7. Спеціальні форми подання булевих функцій. Диз’юнктивні і кон’юнктивні нормальні форми.
8. Поліноми Жегалкіна.
9. Повнота і замкненість. Функціонально повні системи. Замкнені класи.
10. Розв’язні та переліченні множини.
11. Машина Тюрінга. Аналіз МТ. Алгоритми синтезу МТ.
12. Частково рекурсивні та примітивно рекурсивні функції. Теза Черча.
13. Нормальні алгоритми Маркова. Дії над НАМ. Синтез нормальних алгоритмів Маркова.
14. Складність алгоритмів. Поліноміальні та експоненціальні алгоритми. Часова та ємнісна складність машин Тюрінга та нормальних алгоритмів Маркова.

ПЕРЕЛІК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Бондаренко М. Ф. *Комп'ютерна дискретна математика: Підручник* / М.Ф. Бондаренко. - Х.:СМІТ, 2004 . - 480 с.
2. Гаврилків В.М. *Формальні мови та алгоритмічні моделі: навчальний посібник* / В.М. Гаврилків. — Івано-Франківськ: Голіней, 2012. — 172 с.
3. Игошин В.И. *Математическая логика и теория алгоритмов* / В.И. Игошин. - Саратов:Изд-во Сарат. ун-та,1991 .- 256 с.
4. Клакович Л. М. *Теорія алгоритмів: навчальний посібник* / Л. М. Клакович, С.М. Левицька, О.В. Костів. - Львів:ЛНУ ім.Івана Франка, 2008 .-140 с.
5. Лавров И.А. *Задачи по теории множеств, математической логике и теории алгоритмов* / И.А. Лавров., Л.Л. Максимова. М.: Физматлит, 2002. – 256с.
6. Нікольський Ю.В. *Дискретна математика* / Ю.В. Нікольський, В.В. Пасічник, Ю.М. Щербина. – К.: Видавнича група ВНУ, 2007. – 368 с.
7. Хромой Я. В. *Математична логіка* / Я. В. Хромой. - К.:Вища школа,1983 . - 208с.

ОСНОВНІ ПИТАННЯ З ДИСЦИПЛІНИ

“Чисельні методи”

(назва дисципліни)

1. Метод квадратних коренів і метод Холецького розв'язування систем лінійних алгебраїчних рівнянь.
2. Метод Крилова відшукування власних значень і власних векторів матриці.
3. Інтерполяційний поліном у формі Лагранжа (випадок рівновіддалених і нерівновіддалених вузлів). Інтерполяційна формула Лагранжа. Оцінка похибок.
4. Формула Ньютона-Котеса чисельного інтегрування функцій.
5. Метод Рунге-Кутта для розв'язування задачі Коші для звичайного диференціального рівняння.

ПЕРЕЛІК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. М.Я.Лященко, М.С.Головань. Чисельні методи. – К., Либідь, 1976. – 368 с
2. Цегелик Г. Чисельні методи. – Львів: Видавничий центр ЛНУ ім. І. Франка, 2004. – 408 с.
3. Демидович Б.П., Марон И.А. Основы вычислительной математики. – М., Наука, 1970. – 664 с.

ОСНОВНІ ПИТАННЯ З ДИСЦИПЛІНИ

“Методи оптимізації, дослідження операцій і прийняття рішень”

(назва дисципліни)

1. Поняття про задачі оптимізації і дослідження операцій. Класифікація задач.
2. Постановки задач лінійного програмування (ЛП). Поняття плану, опорного плану, оптимального плану задачі ЛП.
3. Геометричне тлумачення і графічний метод розв'язування задач ЛП. Властивості задач ЛП.
4. Теоретичні основи симплекс-методу розв'язування задач ЛП. Критерії оптимальності опорного плану, єдиності оптимального плану, необмеженості цільової функції на множині планів, переходу до нового опорного плану.
5. Теорія двоїстості в ЛП: поняття і правила побудови двоїстих задач, основні теореми двоїстості.
6. Псевдоканонічна задача ЛП. Зв'язок між псевдопланами прямої і опорними планами двоїстої задачі ЛП.
7. Теоретичні основи двоїстого симплекс-методу розв'язування задач ЛП. Критерії оптимальності псевдоплану, нерозв'язності задачі ЛП, переходу до нового псевдоплану.
8. Постановки транспортних задач ЛП. Поняття плану, опорного плану, оптимального плану транспортної задачі за критерієм вартості. Властивості і критерій невиродженості транспортної задачі.
9. Методи побудови початкового опорного плану транспортної задачі за критерієм вартості: північно-західного кута, найменшої вартості, подвійної переваги, апроксимації Фогеля.
10. Класифікація методів розв'язування транспортної задачі ЛП за критерієм вартості.
11. Цілочислові і дискретні задачі ЛП. Методи відтинань.
12. Задача дробово-лінійного програмування. Графічний метод і зведення до задачі ЛП.
13. Задача нелінійного програмування без обмежень. Необхідні та достатні умови екстремуму функції багатьох змінних.
14. Задача нелінійного програмування з обмеженнями-рівностями. Метод множників Лагранжа.
15. Постановки задач опуклого і квадратичного програмування.
16. Найпростіша задача варіаційного числення та її узагальнення.

17. Поняття про достатні умови слабого і сильного екстремуму найпростішої варіаційної задачі.
18. Поняття про задачі оптимального керування і методи їх розв'язування.
19. Постановка багатокритерійної задачі прийняття рішень (ЗПР). Парето-оптимальні (ефективні) і Слейтер-оптимальні (слабко ефективні) розв'язки.
20. Методи багатокритерійної оптимізації: максимінної і лінійної згортки, головного критерію, лексикографічної оптимізації.
21. Матрична гра з сідловою точкою. Мішані стратегії в матричних іграх. Теорема фон Неймана про мінімакс.
22. Ігри з природою. Прийняття рішень в умовах ризику і повної невизначеності.

ПЕРЕЛІК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Цегелик Г.Г. Лінійне програмування. - Львів: в-во Світ, 1998. - 215 с.
2. Попов Ю.Д., Тюптя В.І., Шевченко В.І. Методи оптимізації. - К., 2003. - 215 с.
3. Зайченко Ю.П. Дослідження операцій. - 7-е вид. - К.: Слово, 2006. - 816 с.
4. Степанюк В.В. Методи математичного програмування. - К.: Вища школа, 1977. - 272 с.
5. Моклячук М.П. Варіаційне числення. Екстремальні задачі. - К., 2003. - 380 с.
6. Перестюк М.О., Станжицький О.М., Капустян О.В. Задачі оптимального керування: Навч. посіб. - К.: ТВіМС, 2004. - 55 с.
7. Моклячук М.П., Ямненко Р.Є. Лекції з теорії вибору та прийняття рішень. - К., 2007. - 258 с.
8. Волошин О.Ф., Мащенко С.О. Моделі та методи прийняття рішень: Навч. посіб. - К.: ВПЦ "КУ", 2006. - 336 с.
9. Черноруцкий И.Г. Методы принятия решений. - СПб.: БХВ-Петербург, 2005. - 416 с

ОСНОВНІ ПИТАННЯ З ДИСЦИПЛІНИ

“Диференціальні рівняння”

(назва дисципліни)

1. Диференціальні рівняння першого порядку, інтегровані у квадратурах:
 - 1) Однорідні рівняння та звідні до них.
 - 2) Лінійні рівняння та звідні до них
 - 3) Рівняння в повних диференціалах. Інтегрувальний множник.
 - 4) Рівняння, не розв'язані відносно похідної.
2. Звичайні диференціальні рівняння вищих порядків:
 - 1) Рівняння, що допускають зниження порядку.
 - 2) Лінійні однорідні рівняння зі сталими коефіцієнтами.
 - 3) Лінійні неоднорідні рівняння (метод варіації довільних сталих, метод невизначених коефіцієнтів).
 - 4) Лінійні рівняння другого порядку зі змінними коефіцієнтами.

ПЕРЕЛІК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Гой Т.П., Махней О.В. Диференціальні рівняння. – Івано-Франківськ: Сімик, 2012. – 352 с.
2. Головатий Ю.Д., Кирилич В.М., Лавренюк С.П. Диференціальні рівняння. – Львів: ЛНУ імені Івана Франка, 2011.-470 с.
3. Самойленко А.М., Перестюк М.О., Парасюк І.О. Диференціальні рівняння. – К: Либідь, 2003.-600 с.
4. Кривошея С.А., Перестюк М.О., Бурим В.М. Диференціальні та інтегральні рівняння.- К: Либідь, 2004.-408 с.
5. Шкіль М.І., Лейфура В.М., Самусенко П.Ф. Диференціальні рівняння. –К: Техніка, 2003.-368 с.

ОСНОВНІ ПИТАННЯ З ДИСЦИПЛІНИ

“Програмування”

(назва дисципліни)

1. Мови програмування, їхня класифікація та опис мови.
2. Програми користувача: процедури і функції у мові Паскаль.
3. Оператори умови мови Паскаль та їх використання.
4. Типи даних: масиви, рядки мови Паскаль.
5. Оператори циклу мови Паскаль та їх використання.
6. Процедури і функції роботи з файлами у мові Паскаль.
7. Основні поняття об'єктно-орієнтованого програмування.

ПЕРЕЛІК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Зуєв Е.А. Язык программирования TURBO-PASCAL 6.0. - Москва: Унитех, 1992.
2. Вальвачев А.Н, Крисевич В.С. Программирование на языке Паскаль для персональных ЭВМ. - Минск: Высш. школа, 1989.
3. Климов Ю.С, Касаткин Л.И., Мороз С.М. Программирование в среде TURBO-PASCAL 6.0.
4. Себеста Р. Основные концепции языков программирования. - М.: Издательский дом «Вильямс», 2000.
5. Вирт Н Алгоритмы + Структуры данных = Программы. - М.: Мир, 1984.
6. Шилдт Г. Полный справочник по C++. 4-е издание. - М.: Издательский дом «Вильямс», 2008. - 800 с.

ОСНОВНІ ПИТАННЯ З ДИСЦИПЛІНИ

“Бази даних та інформаційні системи”

(назва дисципліни)

1. Поняття бази і банку даних та їх складових.
2. Поняття СУБД, її функцій та мовні засоби роботи з даними.
3. Концепція реляційних БД.
4. Етапи проектування баз даних.
5. Поняття інфологічної моделі та її складові.
6. Поняття агрегації та порядок її виконання.
7. Представлення запитів в структурованому вигляді відповідними запитальними зв'язками та перевірка їх на відповідність умовам канонічності.
8. Теорія нормалізації відношень.
9. Розвиток і загальна характеристика мови SQL, її особливості та переваги.
10. Оператор SELECT: синтаксис, призначення та дія.
11. Оператори створення та знищення об'єктів БД

ПЕРЕЛІК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Н.В. Єршоміна. Проектування баз даних: Навч. посібник. – К.:КНЕУ,1998. – 208с.
2. Н.В. Ситник. Проектування баз і сховищ даних: Навч. посібник. – К.: КНЕУ, 2004.-348с.
3. Конноли Томас, Каролин Бегг, Страчан Анна. Базы данных: проектирование, реализация и сопровождение. Теория и практика, 2-е изд., : Пер. с англ. – Изд. Дом “Вильямс”, 2001. – 1120с.
4. Дж.Грофф, SQL: Полное руководство / Дж.Грофф, П.Вайнберг. – К.: ВHV, 2001.– 814 с

ОСНОВНІ ПИТАННЯ З ДИСЦИПЛІНИ

“Функціональний аналіз”

(назва дисципліни)

1. Означення та основні приклади метричних просторів. Фундаментальні та збіжні послідовності в метричних просторах і зв'язок між ними.
2. Повні метричні простори. Повнота простору $C[a,b]$. Принцип стискаючих відображень.
3. Застосування принципу стискаючих відображень до розв'язування задачі Коші.
5. Нормовані і евклідові простори: означення, основні приклади, зв'язок між ними, повнота, нерівність Коші-Буняковського.

ПЕРЕЛІК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Колмогоров А.М., Фомін С.В. Елементи теорії функцій і функціонального аналізу. - К.: Вища школа, 1974.
2. Пенцак Є.Я., Юрчишин А.С. Функційні рівняння. - Львів: Ред.-вид. відділ Львів. ун-ту, 1998.

ОСНОВНІ ПИТАННЯ З ДИСЦИПЛІНИ

“Рівняння математичної фізики”

(назва дисципліни)

1. Рівняння математичної фізики. Класифікація лінійних рівнянь другого порядку в точці.
2. Постановка основних крайових задач. Коректність задач.
3. Задача Коші для рівняння струни. Формула Даламбера.
4. Метод відбиття в задачах для півобмеженої і обмеженої струни.
5. Формули Гріна. Теореми про середнє значення гармонічної функції у сфері, кулі.
6. Принцип максимуму для гармонічних функцій. Теорема єдиності розв'язку задачі Діріхле.
7. Теореми єдиності розв'язку задачі Неймана, третьої крайової задачі для рівняння Лапласа.
8. Метод Фур'є розв'язання крайових задач для рівнянь струни і теплопровідності.
9. Умови на розривах кусково-гладкого розв'язку квазілінійного диференціального рівняння з частинними похідними першого порядку.

ПЕРЕЛІК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Перестюк М. О., Маринець В.В. Теорія рівнянь математичної фізики.
2. Іванчов М.І. Вступ до теорії рівнянь у частинних похідних.
3. Михлин С.Г. Уравнения математической физики.
4. Владимиров В.С. Уравнения математической физики.
5. Тихонов А.Н., Самарский А.А. Уравнения математической физики.
6. Петровский М.Г. Лекции об уравнениях с частными производными.
7. Михайлов В.П. Дифференциальные уравнения в частных производных.

КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ

Порядок проведення та критерії оцінювання вступних випробувань регулюється Положенням про організацію вступних випробувань у ДВНЗ “Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника”.